

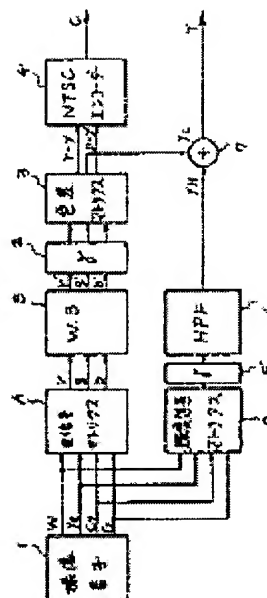
PICTURE RECORDER

Patent number: JP3050984
Publication date: 1991-03-05
Inventor: MIMURA TOSHIHIKO; others: 01
Applicant: CANON INC
Classification:
- international: H04N9/67
- european:
Application number: JP19890186931 19890718
Priority number(s):

Abstract of JP3050984

PURPOSE: To simplify a signal processing circuit and to facilitate circuit integration by providing a matrix arithmetic means converting an input signal into a prescribed chrominance or luminance signal.

CONSTITUTION: An output of an image pickup element 1 enters a matrix circuit B having a white balance adjustment function via a matrix circuit A converting the output into r, g, b signals and then enters an NTSC standard TV signal processing encoder 4 via a gamma correction circuit 2 and a color difference matrix circuit 3. On the other hand, as to the luminance signal processing system, the output of the element 1 is given to a matrix circuit D converting it into a luminance signal and a high frequency component is extracted via a gamma correction circuit 5 and an HPF 6, synthesized with a low frequency luminance signal YL from the circuit 3 at an adder 7 and converted into a luminance signal Y. That is, the information of matrix being color signal matrix $G=AXB$ is enough to obtain a color signal required from the element 1 and the presence of the matrix D is enough to obtain the luminance signal.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-50984

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月5日

H 04 N 9/67

D

7033-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑭ 発明の名称 画像記録装置

⑯ 特 願 平1-186931

⑰ 出 願 平1(1989)7月18日

⑱ 発 明 者 三 村 敏 彦 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内⑲ 発 明 者 佐 々 木 卓 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀 一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画 像 記 録 装 置

2. 特許請求の範囲

(1) 固体撮像素子からの色信号を、色変換せずにメモリに記憶し、該メモリから、任意の大きさのブロックデータを選択する選択手段を有し、その選択された信号から所定の色信号又は輝度信号に変換するマトリクス演算手段を有することを特徴とする画像記録装置。

(2) 前記画像記録装置において、前記マトリクス演算手段は $n \times m$ の輝度信号処理マトリクス演算処理手段と $k \times l$ の色信号処理マトリクス演算処理手段を有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項の画像記録装置。

(3) 前記メモリ中に、画像信号の他に、マトリクス演算に使用するブロックデータの大きさに関する情報、マトリクス演算定数、固体撮像素子の画素の形状に関するデータ、画素の配列に関するデータ、その配列から生じる位相

差を補正するためのデジタルフィルターの定数、再生時に使用する非線形処理手段のテーブル、色差マトリクスの定数、輝度、色差信号の帯域制限のためのデジタルフィルターの定数の内の少なくとも1つを記録する手段を有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像記録装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、色分離フィルターと組み合わせられた固体撮像素子を用いた画像記録装置に関するものである。

【従来の技術】

固体撮像素子の信号を、デジタルに変換し、それを、デジタル信号処理を行って映像として、記録、再生する装置が注目されている。この代表例としては、映像情報をデジタル値に変換し、半導体メモリ等に、記録する全固体カメラがある。上記システムにおいては、撮像素子から、出力される信号は、その撮像素子(以下センサー

と略す。)に貼られている色分離フィルターの配置によって、各種、種々の信号処理を施す必要があるため、あらかじめ、カメラ側で、色分離フィルターの配列によらない、標準信号形態、(例えば、輝度信号+色差信号)に変換を行い、半導体メモリ等に記録される。

このときセンサーの信号は、一度標準的信号形態(例えばR、G、B信号)に変換されてから記録される。

【発明が解決しようとしている問題点】

しかしながら、上記従来例では、本来、記録すべき情報量を、増加させて記憶メモリーに、記録してしまうことになる欠点がある。例えば、第1図に示すようなモザイクフィルターをもつセンサーの出力を、メモリーに取り込む場合、輝度信号用のメモリー容量は、サンプリング周波数を低下させられないため、事実上、センサー上の画素数と同じだけ必要になり、更に、もともと、繰順次で得られる色差信号も同時化して、記憶する必要があるため、もともとのセンサーの情報量に比

は輝度信号に変換するマトリクス演算手段を有することを特徴とする。

具体的実施例としては、再生装置にセンサーの信号を夫々RGBと輝度信号に変換する $n \times m$ のマトリクス信号処理手段を持たせ、記録装置でメモリーに記憶する時には、センサーの信号をなるべく直接記憶させると共に、上記、マトリクス信号処理の変換マトリクス定数及びそのセンサーの格子配列情報及び変換マトリクスのセンサー上の縦、横方向の移動ステップ数等をメモリー上に記録させることにより、任意の色配列に対して、同一形態の信号出力を得ることを可能にするものである。

【作用】

本発明によれば、センサーの信号をほぼ直接メモリーに書き込んでも、互換性を損うことはないため、大幅な、メモリーの節約が可能となる。

【実施例】

まず、本発明のポイントとなるマトリクス信号処理の原理について、説明を行う。単板式や2板

して、数倍の容量が必要になる。もちろん、色差信号の方は、サンプリング周波数を下げることは、可能である。しかし、その場合は、サンプリング周波数を下げるための、ディジタルフィルターが必要になり、更に、サンプリング周波数を下げることに、限界があるため、本来のセンサーの情報より大幅な増加は、避けられない。このことは、第4図に示すような、ストライプフィルターを持つセンサーにおいても同様である。情報量を増加させずに、メモリーに記憶させるには、センサーの情報を、そのまま、記録させればよいが、その際は、各種色フィルターの配列により信号処理の相違により、互換性に、大きな問題を残すことになる欠点がある。

【問題点を解決するための手段】

本発明は上記従来例の問題点を解決することを目的としたものであり、固体撮像素子からの色信号を色変換せずメモリーに記憶し、該メモリーから任意の大きさのブロックデータを選択する選択手段を有し、その選択された信号から所定の色信号又

式カメラの使う、色分離フィルターの種類は補色及び純色の限られた種類しかなく、信号処理においても、ホワイトバランスをとるためには、一度R、G、B系に戻し、その後、必要な信号形態に変換を行なっている。

例えば、第1図に示すような補色モザイクフィルターでは、第2図のような、信号処理回路で、このような変換を行なう。つまり色信号処理については、撮像素子1の出力は、rgbに変換するマトリクス回路Aを経て、Bのホワイトバランス調整機能を備えたマトリクス回路、 γ 補正回路2、色差マトリクス回路3を介してNTSC(PAL、SECAM、HD等)の標準テレビジョン信号処理エンコーダー4に入る。一方、輝度信号処理系については、撮像素子1の出力を、輝度信号に変換するマトリクス回路Dを通り γ 補正回路5、ディジタルフィルター6を介して高域成分が抜きとられ、マトリクス回路3からの低域輝度信号と加算器7で合成され、輝度信号Yに変換される。つまり、撮像素子から見て、必要な色信

号を得るには、色信号マトリクス $G = A \times B$ のマトリクスの情報があれば良く、また、輝度信号を得るには、マトリクス D が存在すればよい。実際の信号処理においては、更に、垂直、水平のサンプリングステップが必要である。つまり、 $n \times m$ のマトリクスを、撮像素子1の画素上に、はめこむようにして、計算してゆくので、マトリクスを、次にどの画素位置に移動させるかの情報が必要である、このマトリクスの計算上の動きを第1図を使って説明する。まず、撮像素子1の各画素の信号がメモリRAM上で $x \times y$ に配置され、ランダムにアクセスできるように為されている（あるいは、遅延線等を使い、マトリクス演算に必要なデーターを、適切に抽出できるようになっている。）ものとする。このとき第2図に示すウィンドーマトリクス G_0 を用い、この G_0 を $x \times y$ 上の座標 $(1, 1)$ に最初セットし、第1図中のマトリクス演算により、 r, g, b 及び Y が計算される。次に、このウィンドーマトリクスをあらかじめ用意された、サンプリングステップに従っ

て、移動する。例えば、第1図の例では、最初、ウィンドーマトリクスが $(1, 1)$ にあったものは、2サイクル後次には、 $(3, 1)$ に移動し、この動きは、あらかじめ、セットされた、サンプリングステップ=2により、行うことができる。また、センサーの $x \times y$ の大きさをあらかじめ、セットしておけば、その座標を超えた時点で、ウィンドーマトリクスを停止させることもでき、1Hに相当するサイクル後は、再び、 x 座標を、初期位置に戻し、 y に対してあらかじめ、セットされた、縦方向のサンプリングステップで、ウィンドーマトリクスを動かし、それによって、次のラインの信号処理を行なう。

輝度信号についても、同様であり、ウィンドーマトリクスに対し、あらかじめ用意された信号処理マトリクス D を演算することで、輝度信号が得られ、このウィンドーマトリクスをサンプリングステップで移動させることで、色と同様の信号処理ができる。このように、ウィンドーマトリクスと、信号処理マトリクスを用意することにより従

来、全く異なる信号処理形態であった、モザイクフィルタとストライプフィルタ、純色と補色の信号処理を、同一のハードウェア形態で単にマトリクスを変更するだけで処理することができるようになる。第3図に、ウィンドーマトリクスを含めた本発明の信号処理ブロック図を示す。第2図と同じ符番のものは同じ要素を示す。尚、RAMは固定又は着脱可能なランダムアクセスメモリである。第4図は、純色ストライプフィルタ配列例と、このときのマトリクスを示したものであり、第3図のハード構成において第4図の場合の適応を述べる。純色フィルタの場合、第4図中のマトリクス A の部分は第4図に示す通り、 3×3 の単位行列となり、輝度信号も 3×1 の行列で示される。このことは、ムービー等でセンサーの感度増強を狙いとして、ライン信号を混合させて Y 信号を得る場合にも適用できる。尚この場合、第5図のようにウィンドーマトリクス G_0 を、 Y 方向に広げ、その結果、 D の配列要素も長くしてやればよいことになり、1フィールドごとに Y, or

Y_0 をセレクトして出せばよい。

むしろ、この場合、新たに、情報として、ウィンドーマスクのフィールドごとの初期座標を用意しておけば、このマトリクスを縮小できる。 Y 系の場合このウィンドーマトリクスを大きくとっておけば、垂直エンハンサー用信号としても出力が可能であり、この動作を、輝度マトリクスの中に入れることが可能であることは、言うまでもない。

第6図は、以上の本発明の原理を利用した全固体カメラの例であり、以下、その動作について、説明を行う。71は、光学系レンズ群、72は、絞り、73は、赤外カットフィルター、74は光宇ローパスフィルター、75は、オンチップ色分離フィルターであり、71~75の系を通った画像は、76の固体撮像素子に結像し、固体撮像素子76にて電荷に変換される。変換された電荷は、97のシステムシグナルジェネレーター（以下SSG）からの信号に同期して読み出され、77のゲイン可変アンプに入る。77のゲイン可変アンプは、72の絞りでも、調整し切れなかつ

た時の感度補正用であり、このアンプでは、同時にKNEE補正処理も行なう。78は、センサーの黒レベルを固定するためのオプティカル・ブラック・クランプ回路であり、ここで直流的にレベルを固定された信号は、79のA/Dコンバーターでデジタル値に変換され、98のメモリコントローラーの示すアドレスのメモリー80に順次記憶される。尚メモリー80は着脱可能であっても固定であっても良い。96は撮像素子出力を用いて露出制御をするための平均レベル検出回路であり、この値を読みとることによって、絞リ72とゲイン可変アンプ77をコントロールし露光レベルを調整する。尚本実施例では、撮像素子76の駆動タイミングコントロールすることにより電子シャッター動作を行なわせている。また、メモリーへの書き込みの時のフォーマットは、この実施例においては、第7図のような形で記録される。即ち第7図の如くヘッダーファイルには、現在、記録されている画像の枚数、及びそのタイトルや、また、画像以外のものが記録されている場

に基づき、マトリクス演算信号処理が行なわれ、輝度信号及び色差信号が形成される。形成された輝度信号は、次に95のデジタルフィルターに入り、ここで、高域成分だけが抜き出され、加算器94で、色信号処理マトリクス81で計算される補正回路104、マトリクス回路105を介して得られた低域輝度信号Y₁と合成され、その後、再生時のシステムシグナルコントローラー100からの信号により、ブランキング回路85でブランキング処理をうけ、その後、加算器93で同期信号を付加され、D/Aコンバーター88でアナログ信号に変換された後、ローパスフィルター90でサンプリングキャリアを落とされ、アンプ92を介して輝度信号として出力される。一方、マトリクス回路105の出力の色差信号は、まず、83、84のブランキング回路で、ブランキングパルスを加算されその後NTSCエンコーダー86で、クロマ信号に変換され、その後、D/Aコンバーター87でアナログ信号に変換され、バンドパスフィルター89、アンプ91を経

合、その属性等が数値化され記録される。又、各画像信号記録領域の頭にはIDファイル部が設けられている。IDファイル部には、信号処理マトリクス81、82のマトリクス情報及びセンサーの格子形状、サンプリングステップ等のウィンドーマスクに必要な情報が記録される。その後続けて、画像データが記録される。再生時は、まず、メモリコントローラー98を通し、このうちから、IDをシスコンが読みとり、マトリクス定数や、デジタルフィルター定数を、81、82のマトリクス信号処理回路や、95のデジタルフィルターに転送し、更に、ウィンドーマスク情報やサンプリングステップを98のメモリコントローラーに転送し、これで、再生状態が整う。再生時は、98のメモリーコントローラーが、ウィンドーマスクを形成し、ウィンドーの位置にあたる情報をサンプリングステップにあわせ、色信号処理マトリクス回路81及び輝度信号処理マトリクス回路82に転送し、ここで、あらかじめ、IDファイルより転送されたマトリクス情報

で色信号Cとして出力される。なお、色信号処理マトリクス回路81後にデジタルフィルターを入れても良い。

第8図は、本発明における $n \times m$ のウィンドーマトリクスのうち、 3×4 のマトリクスの例を示す図であり、このウィンドーマトリクスにより、ランダムアクセスメモリー上から必要なデータが得られ、これにより、信号処理マトリクスの $d_1 \sim d_{12}$ に対応づけが行なわれる。具体的な信号形態は、第8図に示すような、1ビット信号でありこれで関与するデータを選択する他、この他に、このウィンドーマスクを制御する信号として、スタート座標設定のための情報やサンプリングステップ等の情報が必要となる。

このようにして得られた信号は、第9図に示すような 3×12 の信号処理回路に入力され第10図の如きマトリクス演算を行い、r、g、b信号として出力される。この時 $a_1 \sim a_{12}$ の値は、センサー固有の値となり、しかもこの定数は、ホワイトバランス情報、信号処理方法、色フィルターの

特性等も含めた値となる。

なお、ウィンドーマトリクスは、 $n \times m$ と話してきたが、これは、長方形に限るものではなく、ウィンドーマトリクスの形状は、 k 個の要素をもつ、任意の形のウィンドーになってもよい。輝度信号処理のマトリクスについても、同様なことが言える。

第11図は、輝度信号処理のマトリクス回路の例を示す図であり、この例では 2×12 のマトリクスの例を示した。 y_1, y_2 は第1フィールド、第2フィールドのそれぞれの信号処理後の結果を示している。これらの結果は、マルチプレクサMPXで、フィールド毎に切り換えられて出力される。またこの時の定数 $b_1 \sim b_{12}$ は具体的には、Y系のホワイトバランス、輝度段差補正情報、更には垂直エンハンサー等の情報を示す定数となる。

この輝度信号マトリクスもやはり $k \times j$ (k, j は夫々自然数)で構成でき、本発明はこの実施例のように 2×12 に限るものではない。また、

$k \times j$ と $m \times n$ を同一とした場合は、信号処理回路前のラッチを共通化できる他、信号処理回路が十分に高速で動作すれば、同一化して時分割で動かすこともできる。

尚、実施例ではメモリRAMに直に記憶をさせているが圧縮して記憶させ、再生時に伸長させても良いことは言うまでもない。

【発明の効果】

本発明によれば、従来、撮像素子の色分離フィルターの配列により、様々であった信号処理回路を、共通の回路で構成することができ、IC化した場合量産化効果が期待できる。また、本発明を用いた、固体カメラを製造すれば、センサーの信号を直接、メモリー上にとり込んでも、互換性が損なわれないため、記録形態として、センサーの信号を直接メモリーに記録することができ、メモリーの利用効率を、あげることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は補色モザイクフィルタの配置例とマトリクス式の例を示す図、

第2図は本発明の原理を説明する為の図、

第3図は本発明の構成例を示す図、

第4図は純色ストライプフィルタの配置例とマトリクス式の例を示す図、

第5図は純色ストライプフィルタに対する輝度用マトリクス式の他の例を示す図、

第6図は本発明の画像記録装置の具体的構成例を示す図、

第7図はメモリー空間の構成を示す図、

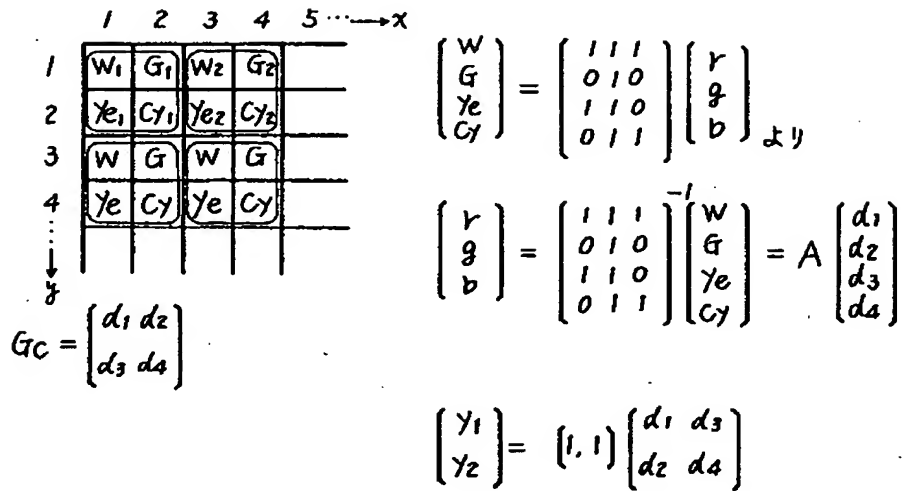
第8図はウィンドーマトリクスの他の例を示す図、

第9図は色信号処理マトリクス回路の例を示す図、

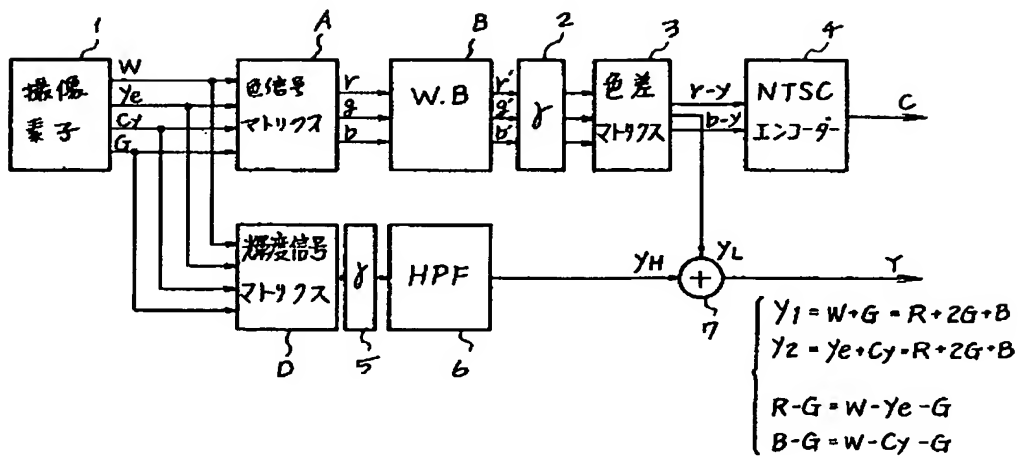
第10図は第9図の色信号マトリクスの式の例を示す図、

第11図は輝度信号処理マトリクス回路の例を示す図である。

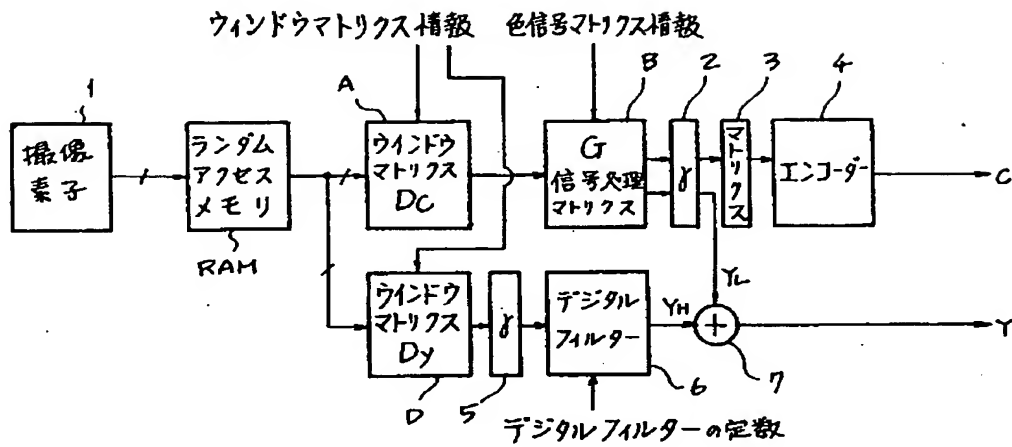
第 1 圖



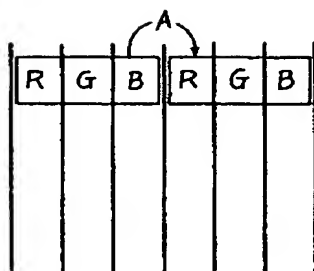
第 2 ☒



第 3 図



第 4 図

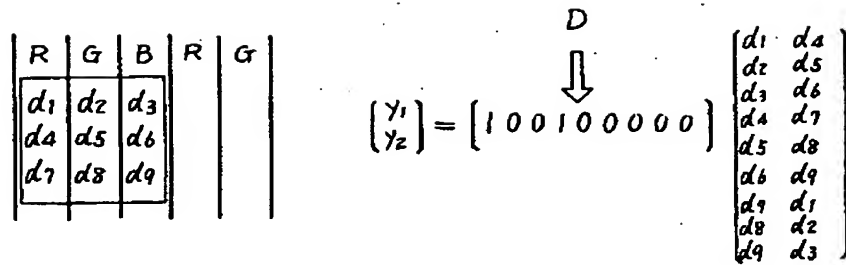


$$\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = A' \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

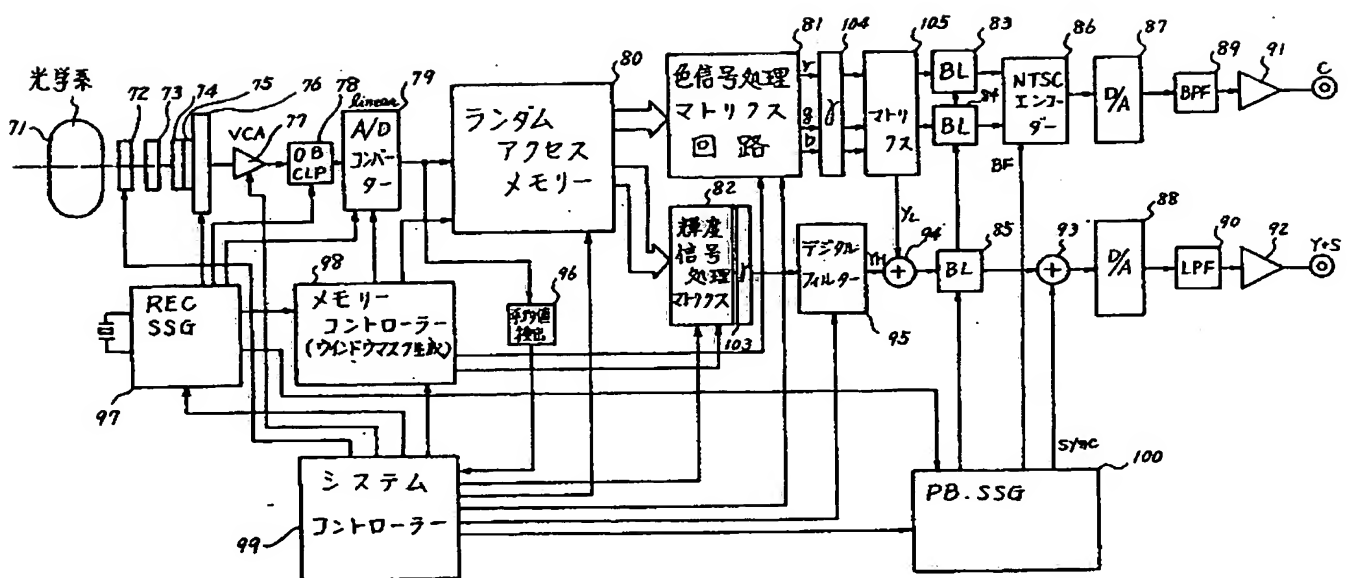
$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

$$G_C = (d_1, d_2, d_3)$$

第 5 図

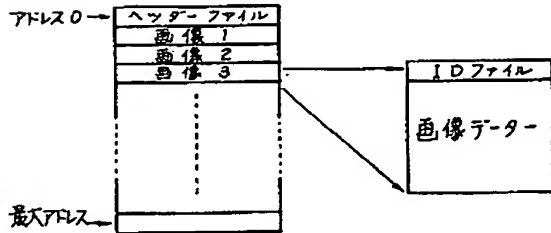


第 6 図

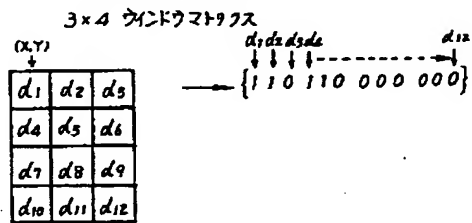


第7図

メモリー空間

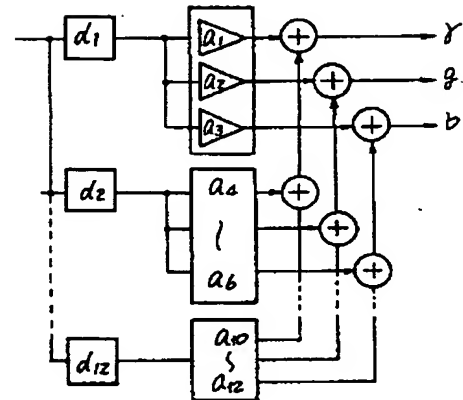


第8図



第9図

3x12 信号処理マトリクス

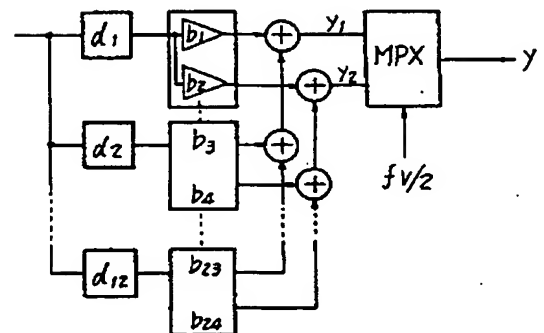


第10図

$$\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & a_4 & \cdots & a_{22} \\ a_2 & a_5 & \cdots & a_{23} \\ a_3 & a_6 & \cdots & a_{24} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_{12} \end{bmatrix}$$

第11図

2x12 信号処理マトリクス



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.